

**IC engine with exhaust gas flap between catalyser and exhaust muffler has engine control unit provided with safety device comparing actual air flowrate with required value provided by stored characteristic**

**Patent number:** DE19944539

**Publication date:** 2001-03-22

**Inventor:** KLEINECKE UWE (DE); KOENDERS JAN (DE); STROHMER ERWIN (DE)

**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

**Classification:**

- **international:** F02D45/00; F02B77/08; F02D9/04

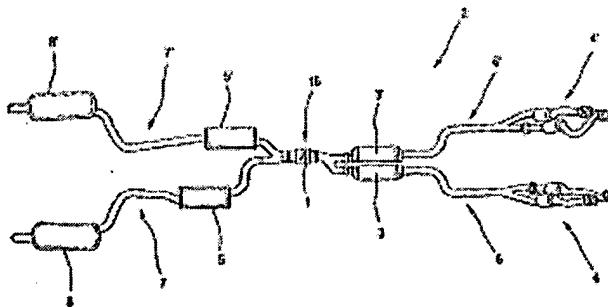
- **European:** F02D9/04

**Application number:** DE19991044539 19990917

**Priority number(s):** DE19991044539 19990917

**Abstract of DE19944539**

The IC engine has an exhaust gas flap (1) between a catalyser (3,3') and the exhaust muffler (5,5') in the exhaust gas line (2) for regulating the exhaust counter-pressure, with an engine control unit coupled to the exhaust gas line and an air mass sensor. The engine control unit has a safety device comparing the actual air flow rate with a required value provided by an engine characteristic field. An Independent claim for a control method for an IC engine is also included.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

## DE 199 44 539 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

F 02 D 45/00

F 02 B 77/08

F 02 D 9/04

⑯ Aktenzeichen: 199 44 539.7

⑯ Anmeldetag: 17. 9. 1999

⑯ Offenlegungstag: 22. 3. 2001

⑯ Anmelder:

DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

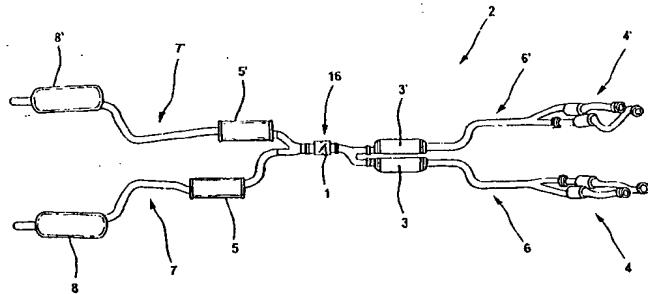
⑯ Erfinder:

Kleinecke, Uwe, Dipl.-Ing., 71364 Winnenden, DE;  
Koenders, Jan, Dipl.-Ing., 71126 Gäufelden, DE;  
Strohmer, Erwin, Dipl.-Ing., 73663 Berglen, DE

### Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Sicherheitssystem für eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine 13, die mindestens eine zwischen einem Katalysator 3 und einem Schalldämpfer 5 vorgesehene Abgasklappe 1 zum Regeln des Abgasgegendrucks in einer Abgasanlage 2 und ein mit der Abgasanlage 2 und einem Luftmassenmesser 10 in Wirkverbindung stehendes Motorsteuergert 12 aufweist, wobei dem Motorsteuergert 12 eine Sicherheitseinrichtung 9 mit einer Vergleichseinheit 11 zugeordnet ist, die den tatsächlichen Istwert des Luftdurchsatzes mit einem im Motorkennfeld hinterlegten Sollwert vergleicht.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine, die mindestens eine zwischen einem Katalysator und einem Schalldämpfer vorgesehene Abgasklappe zum Regeln des Abgasgegendsdrucks in einer Abgasanlage und ein mit der Abgasanlage und einem Luftmassenmesser in Wirkverbindung stehendes Motorsteuergerät aufweist.

Es ist bereits eine Brennkraftmaschine bekannt, die mindestens eine zwischen einem Katalysator und einem Schalldämpfer vorgesehene Abgasklappe zum Regeln des Abgasgegendsdrucks in einer Abgasanlage aufweist. Bei Auftreten eines Defekts der Abgasklappe kann der Abgasdruck in der Abgasanlage einen kritischen Wert überschreiten und einen Schaden an der Brennkraftmaschine herbeiführen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Brennkraftmaschine in Verbindung mit einer Abgasanlage derart zu regeln, daß ein Schaden der Brennkraftmaschine ausgeschlossen werden kann.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß dem Motorsteuergerät eine Sicherheitseinrichtung mit einer Vergleichseinheit zugeordnet ist, die den tatsächlichen Istwert des Luftdurchsatzes mit einem im Motorkennfeld hinterlegten Sollwert vergleicht.

Hierdurch wird erreicht, daß eine Fehlfunktion der Abgasklappe bzw. die Stellung der Abgasklappe aufgrund des Luftmassendurchsatzes ermittelt wird und die Leistung der Brennkraftmaschine entsprechend dem tatsächlichen Luftdurchsatz bestimmt werden kann.

Hierzu ist es vorteilhaft, daß die Sicherheitseinrichtung ein Steuermodul zur Ermittlung einer Fehlermeldung aufweist.

Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, daß die Sicherheitseinrichtung eine Verbindung zum Motorsteuergerät zur Weiterleitung der Fehlermeldung und zum Einlesen der Kennfelddaten aufweist. Somit wird der Datenaustausch zwischen der Sicherheitseinrichtung und dem Motorsteuergerät gewährleistet.

Ferner ist es vorteilhaft, daß die Abgasklappe des Schalldämpfers in verschiedene Positionen verstellbar ist, wobei in der geschlossenen bzw. Endlagestellung der Abgasklappe der Durchlaßquerschnitt zwischen 5% und 15% des Gesamtquerschnitts beträgt. Die Abgasklappe kann in keiner ihrer Stellungen die Abgasanlage vollständig verschließen, so daß ein minimaler Abgasstrom gewährleistet wird.

Vorteilhaft ist es hierzu auch, daß das Motorsteuergerät mit einem Datenspeicher zur Aufnahme der Fehlermeldung aus dem Steuermodul ausgestattet ist. Die Fehlermeldung bzw. der Fehlercode wird somit im Motorsteuergerät hinterlegt und kann jederzeit abgerufen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß in der Abgasanlage ein Drucksensor zur Ermittlung der Stellung der Abgasklappe vorgesehen ist. Der Drucksensor kann hierbei parallel zum Luftmassenmesser eingesetzt werden, da der Luftmassenmesser ohnehin schon vorhanden ist.

Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, daß die Abgasklappe einen Wegaufnehmer zur Ermittlung der Stellung oder Winkelstellung der Abgasklappe in der Abgasanlage aufweist. Dieser Wegaufnehmer kann auch als Zusatzeinrichtung installiert werden.

Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung sind folgende Verfahrensschritte von Vorteil:

- a) der Luftmassenmesser ermittelt den Istwert des Luftdurchsatzes der Brennkraftmaschine,
- b) die Vergleichseinheit erhält den in einem Kennfeld

5

hinterlegten Sollwert vom Motorsteuergerät und vergleicht diesen mit dem Istwert,

c) das Steuermodul gibt eine Fehlermeldung an das Motorsteuergerät ab, wenn der Istwert des Luftdurchsatzes in der Abgasanlage zu gering ist oder unter oder über dem Sollwert liegt,

d) das Motorsteuergerät hinterlegt die Fehlermeldung als Fehlercode im Datenspeicher,

e) das Motorsteuergerät reduziert die Leistung der Brennkraftmaschine derart, daß der Istwert des Luftdurchsatzes dem im Kennfeld hinterlegten Sollwert entspricht, und leitet eine Notlaufstrategie ein.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in 15 den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Abgasanlage vom Auslaßkrümmer ausgehend,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer Abgasklappe von der Seite,

Fig. 3 die schematische Anordnung der Sicherheitseinrichtung,

Fig. 4 einen Ablaufplan des Steuermoduls.

In der Fig. 1 ist mit 2 eine Abgasanlage bezeichnet. Sie ist im wesentlichen aus zwei Teilen gebildet, einem ersten Teil 6, 6', der Auslaßkrümmer 4, 4' und Katalysatoren 3, 3' beinhaltet, sowie einem zweiten Teil 7, 7', der Schalldämpfer 5, 5' und Endschalldämpfer 8, 8' aufweist. Zwischen dem ersten Teil 6 und dem zweiten Teil 7 ist ein aus einem Rohrteil gebildeter Übergang 16 vorgesehen, in dem eine Abgasklappe 1 integriert ist. Die Abgase werden über den aus zwei Abgassträngen gebildeten ersten Teil 6, 6' bzw. die beiden Auslaßkrümmer 4, 4' zu den beiden Katalysatoren 3, 3' geleitet. Anschließend gelangen die Abgase über den als Übergang ausgebildeten Zusammenschluß bzw. das Rohrteil 16 und die Abgasklappe 1 in den zweiten ebenfalls aus zwei Abgassträngen gebildeten Teil 7, 7' der Abgasanlage. Die Abgasanlage 2 teilt sich in die beiden Stränge auf, und die Abgase werden über die beiden Stränge, die Schalldämpfer 5, 5' und die Endschalldämpfer 8, 8' nach außen geleitet.

Die Abgasklappe 1 ist gemäß Fig. 2 in einem Gehäuse 18 angeordnet und besteht aus einem kreisförmigen Verschlußkörper, der auf einer Stellachse 19 angeordnet ist. Der Verschlußkörper bzw. die Abgasklappe 1 und die Stellachse 19 sind im Gehäuse 18 drehbar gelagert. Der Verschlußkörper ist mit der Stellachse 19 derart verbunden, daß der Verschlußkörper über einen nicht dargestellten Steller positioniert werden kann. Entsprechend der Stellung des Verschlußkörpers (Fig. 2) bzw. der Abgasklappe 1 wird der Querschnitt des Übergangs 16 in der Abgasanlage verkleinert oder vergrößert. Das Gehäuse 18 ist mit einem Einlaßstutzen 21 und einem Auslaßstutzen 22 versehen, die an die Teile 6, 6' und 7, 7' der Abgasanlage 2 angeschlossen sind.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Sicherheitseinrichtung 9 in Verbindung mit einem Luftmassenmesser 10, einem Motorsteuergerät 12 und einer Brennkraftmaschine 13. Die Sicherheitseinrichtung 9 besteht im wesentlichen aus einer Vergleichseinheit 11 sowie einem Steuermodul 14.

Der vom Luftmassenmesser 10 ermittelte Istwert des Luftmassenstroms wird mittels der Vergleichseinheit 11 mit dem in einem Kennfeld abgelegten Sollwert verglichen.

Der sich daraus ergebende Differenzwert wird vom Steuermodul 14 erfaßt und wie folgt bewertet: Ist der Differenzwert zwischen Sollwert und Istwert zu groß, d. h. der tatsächliche Luftmassenstrom ist zu klein, gibt das Steuermodul 14 eine Fehlermeldung bzw. einen Fehlercode an das Motorsteuergerät 12 ab. Dieses sorgt für eine Leistungsanpassung der Brennkraftmaschine 13 und legt den erhaltenen

65

Fehlercode in einem Datenspeicher 15 ab.

Der Ablaufplan des Steuermoduls 14 bzw. die Ablauflogik ist in Fig. 4 dargestellt. Zunächst wird überprüft, ob sich die Verbrennungsmaschine im Betrieb mit Zylinderabschaltung (ZAS) befindet. Ist dies der Fall, wird überprüft, ob ein Umschalten in den Betriebszustand des bei Vollast arbeitenden Motors erfolgt. Wenn der bei Vollast arbeitende Motor einsetzt, wird die Differenz zwischen Sollwert und Istwert des Luftdurchsatzes ermittelt. Der Sollwert ist hierbei in einem Kennfeld gespeichert, das sämtliche aktuellen Randdaten, wie Motordrehzahl, Drosselklappenwinkel und Höhenfaktor, berücksichtigt. Entspricht der Istwert dem Sollwert, so ist die Abgasklappe 1 geöffnet. Falls aber der Istwert kleiner ist als der Sollwert, ist die Abgasklappe aufgrund einer Fehlfunktion noch geschlossen, und die Leistung der Brennkraftmaschine muß entsprechend geregelt werden, damit der Abgasgegendruck im ersten Teil der Abgasanlage 2 nicht zu groß wird. Weiterhin wird der erkannte Fehler als Fehlercode im Datenspeicher 15 hinterlegt.

5

10

15

20

#### Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (13), die mindestens eine zwischen einem Katalysator (3) und einem Schalldämpfer (5) vorgesehene Abgasklappe (1) zum Regeln des Abgasgegendrucks in einer Abgasanlage (2) und ein mit der Abgasanlage (2) und einem Luftmassenmesser (10) in Wirkverbindung stehendes Motorsteuergerät (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Motorsteuergerät (12) eine Sicherheitseinrichtung (9) mit einer Vergleichseinheit (11) zugeordnet ist, die den tatsächlichen Istwert des Luftdurchsatzes mit einem im Motorkennfeld hinterlegten Sollwert vergleicht. 25
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitseinrichtung (9) eine Steuermodul (14) zur Ermittlung einer Fehlermeldung aufweist. 35
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitseinrichtung (9) eine Verbindung (20) zum Motorsteuergerät (12) zur Weiterleitung der Fehlermeldung aufweist. 40
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasklappe (1) des Schalldämpfers (5) in verschiedene Positionen verstellbar ist, wobei in der geschlossenen bzw. Endlagestellung der Abgasklappe (1) der Durchlaßquerschnitt zwischen 5% und 15% des Gesamtquerschnitts beträgt. 45
5. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorsteuergerät (12) mit einem Datenspeicher (15) zur Aufnahme der Fehlermeldung aus dem Steuermodul (14) ausgestattet ist. 50
6. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Abgasanlage (2) ein Drucksensor zur Ermittlung der Stellung der Abgasklappe (1) vorgesehen ist. 55
7. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasklappe (1) einen Wegaufnehmer zur Ermittlung der Stellung oder Winkelstellung der Abgasklappe (1) in der Abgasanlage (2) aufweist. 60
8. Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - a) der Luftmassenmesser (10) ermittelt den Istwert des Luftdurchsatzes der Brennkraftmaschine (13), 65
  - b) die Vergleichseinheit (11) erhält den in einem

Kennfeld hinterlegen Sollwert vom Motorsteuergerät (12) und vergleicht diesen mit dem Istwert, c) das Steuermodul (14) gibt eine Fehlermeldung an das Motorsteuergerät (12) ab, wenn der Istwert des Luftdurchsatzes in der Abgasanlage zu gering ist oder unter oder über dem Sollwert liegt, d) das Motorsteuergerät (12) hinterlegt die Fehlermeldung als Fehlercode im Datenspeicher (15), e) das Motorsteuergerät (12) reduziert die Leistung der Brennkraftmaschine (13) derart, daß der Istwert des Luftdurchsatzes dem im Kennfeld hinterlegten Sollwert entspricht, und leitet eine Notlaufstrategie ein.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

PLACE BLANK (USPTO)

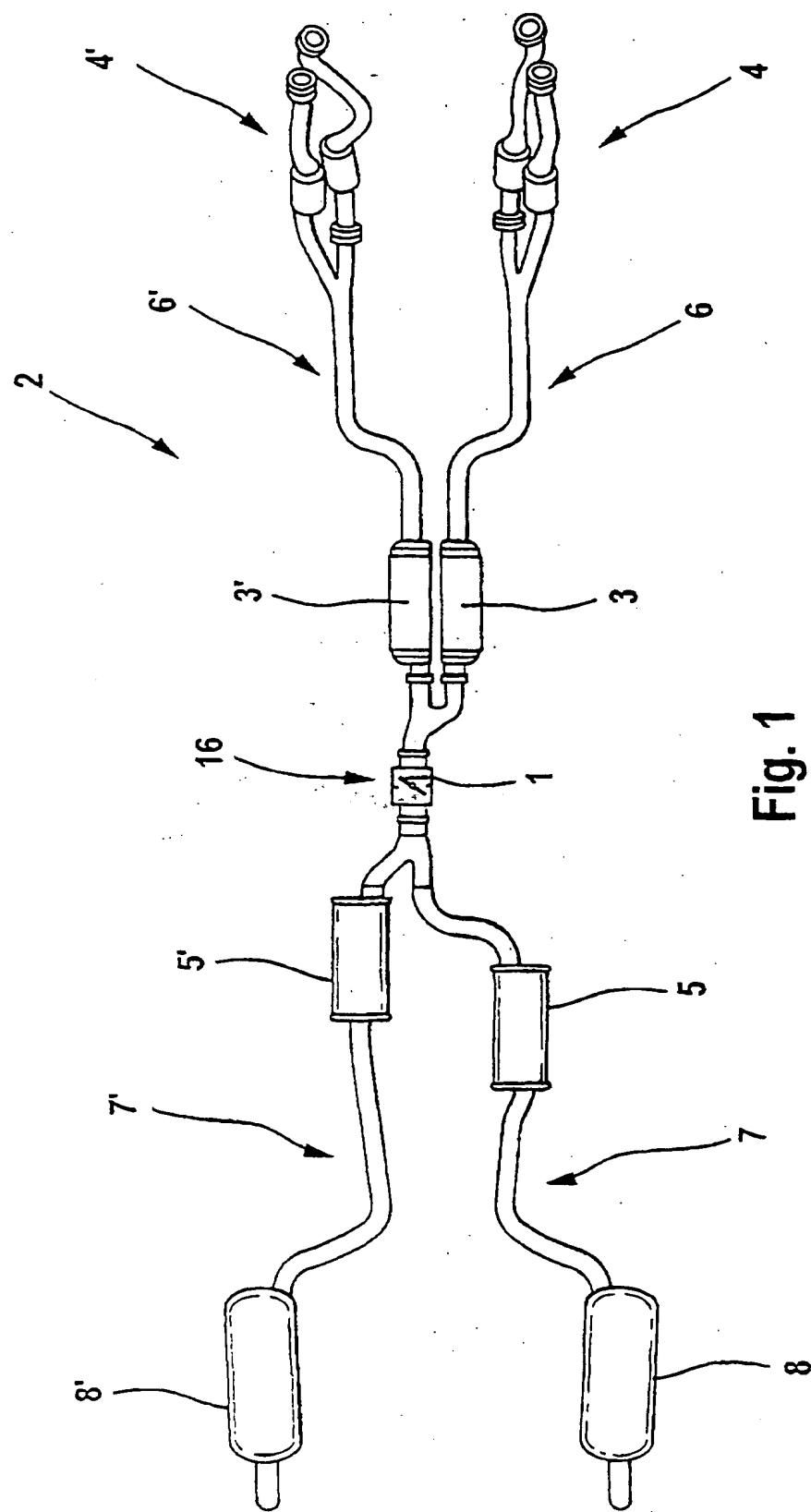


Fig. 1

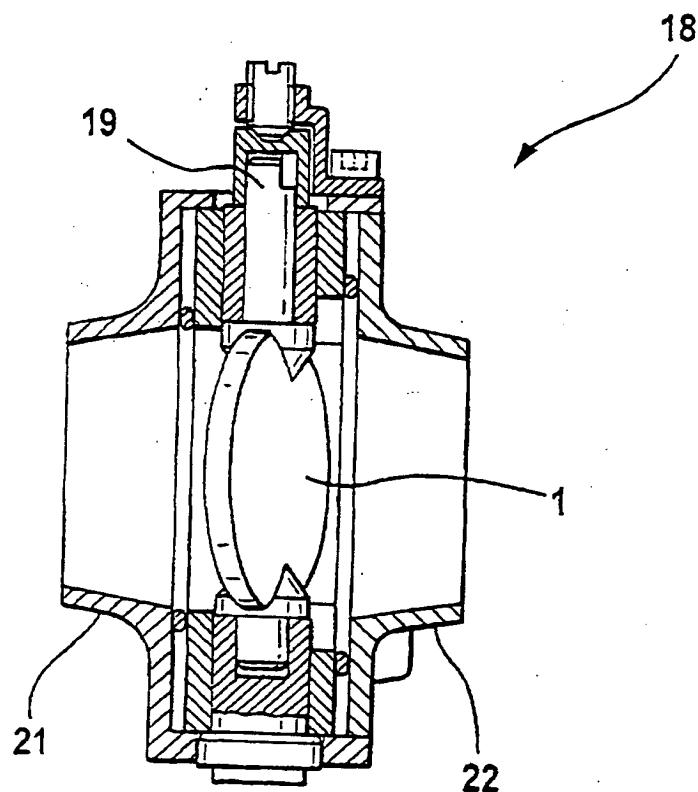


Fig. 2

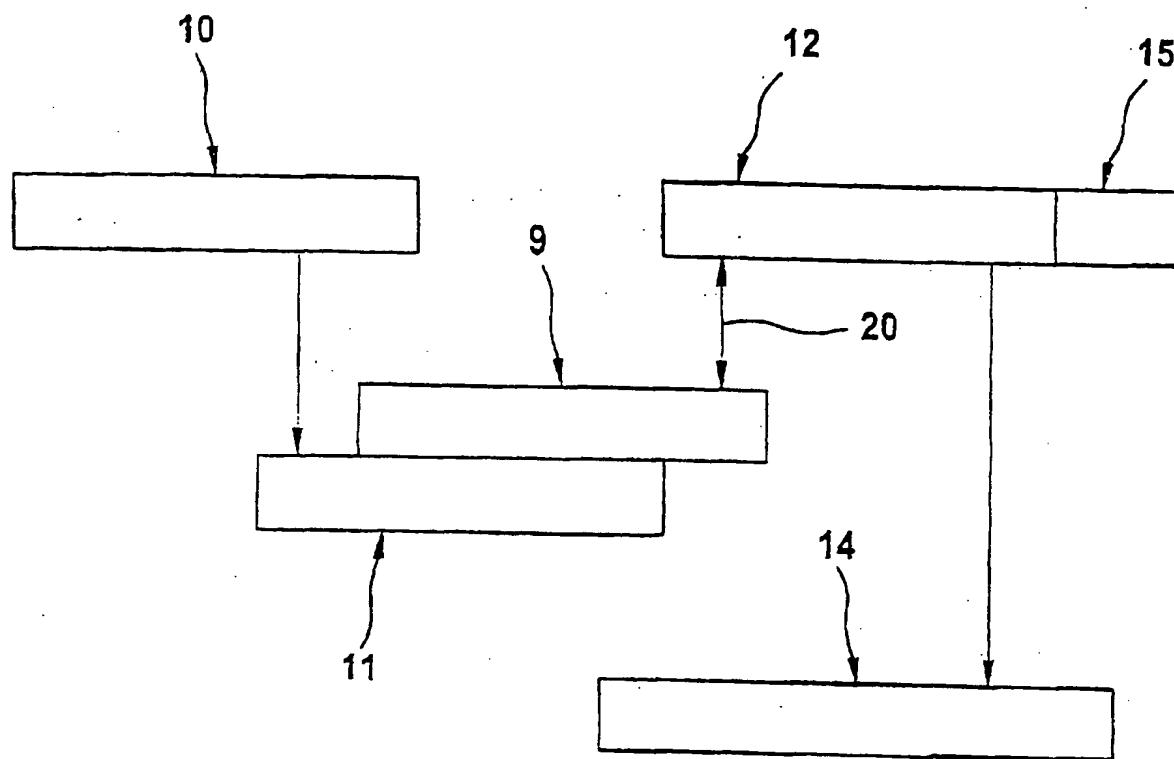


Fig. 3

